

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.05.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.12.00 Bulletin 00/48.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : *SEXTANT AVIONIQUE Société ano-  
nyme* — FR.

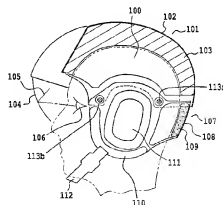
72 Inventeur(s) : BAUDOU JOEL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : THOMSON CSF.

54 DISPOSITIF DE RETENTION POUR CASQUE PERSONNALISÉ.

57 Le casque est constitué de deux coques, le calot et la minerve (101, 107), protégeant chacune une partie de la tête. Le calot protège le haut de la tête, la minerve protège la nuque. Le calot sert de support à un dispositif optique et à une visière (104). Le dispositif optique et la visière doivent avoir des positions précises afin de remplir leur fonction, le calot est donc rigide et est placée de manière précise. La minerve est solidaire du calot par un système (113a, 113b) mécanique d'ajustage de sa position par rapport au calot. Cet ajustage possible permet au casque d'épouser au mieux la forme de la tête du porteur et donc d'assurer à la fois un maintien du dispositif optique et un confort du porteur optimal. La minerve est moins rigide que le calot afin que le casque puisse être mis en place sans encombre. Il existe plusieurs modèles de minerve en fonction de la morphologie du porteur et de la destination du casque.



## Dispositif de rétention pour casque personnalisé

La présente invention a pour objet un dispositif de rétention pour casque personnalisé. L'invention trouve son application dans les domaines  
5 requérant le port d'un casque pendant de longues périodes. La position du casque sur la tête du porteur doit être précise et fixe. Le casque doit assurer un confort optimal afin de ne pas occasionner une gêne qui pourrait perturber le porteur au cours de la réalisation de sa mission. De tels casques sont utiles par exemple, pour les pilotes d'avions d'arme. Le but de l'invention est  
10 de réaliser un tel casque tout en réduisant les coûts dus à la dispersion morphologique des porteurs.

Dans l'état de la technique, pour les hélicoptères de combat modernes par exemple, les équipements de tête sont constitués d'un casque qui assure la protection passive et d'un dispositif optique qui présente une image devant  
15 les yeux du pilote. Ce dispositif optique est un dispositif assez lourd qui peut représenter les deux tiers de la masse totale de l'équipement de tête. Ce dispositif optique doit être disposé de manière précise et répétitive devant les yeux du pilote pour garantir les pleines performances de vision et de visée. Ce positionnement est assuré par le réglage d'un système de liaison du  
20 dispositif au casque. Dans le cas d'un viseur de casque, la liaison au casque est plus directe et ne comporte pas de réglage pour des raisons de masse, de résistance mécanique, et de stabilité du dispositif, en particulier dans le cas de viseurs de casque pour avion d'arme où le pilote est soumis à des accélérations importantes, et où l'équipement doit assurer la protection du  
25 pilote lors d'une éventuelle éjection.

Le positionnement du viseur est assuré par l'adaptation de l'habillage interne du casque à la morphologie de la tête du porteur. Cette adaptation est réalisée par un procédé dit de personnalisation. La personnalisation consiste à placer de manière optimale le casque et son viseur par rapport  
30 aux yeux du pilote et à reproduire la surface réelle de la tête à l'intérieur du casque ainsi positionné. La surface de la tête reproduite à l'intérieur du casque ne concerne que la partie supérieure rigide du crâne pour conserver un confort et une mobilité de tête suffisante. La reproduction de la surface supérieure de la tête est faite grâce à une coque de polystyrène située à  
35 l'intérieure du casque.

Cette personnalisation assure un positionnement statique de l'ordre du millimètre. En utilisation dynamique, le maintien de l'équipement de tête est assuré par le dispositif de rétention, généralement constitué d'une sangle jugulaire ou mentonnière de tension réglable et éventuellement d'une sangle et/ou d'un bourrelet de nuque.

Dans l'état de la technique le système de rétention contribue fortement au positionnement du casque sur la tête. En effet le pilote passe son casque en cherchant le meilleur confort au niveau des appuis sur le front et la partie supérieure du crâne, du positionnement des écouteurs par rapport aux oreilles et du placement de la jugulaire qui ne doit pas provoquer de sensation d'étranglement au niveau du cou.

Le problème des casques existants réside dans le fait que le poids des dispositifs qui y sont fixés est principalement situé vers l'avant, ce qui implique un glissement du casque vers l'avant. Une fois le casque correctement positionné, les pilotes n'ont d'autres choix, pour s'assurer que celui-ci restera en place, que d'imposer une pression forte à la sangle jugulaire. Cela est souvent cause d'inconfort. Avec les casques existants il n'est pas possible de prévoir que ceux-ci prennent un appui sérieux sur la nuque du porteur. Les disparités morphologiques des porteurs sont en effet trop importantes, et les tailles des casques existants ne suffisent pas à couvrir toutes ces disparités. En effet le coût de réalisation des casques est élevé ce qui réduit le nombre de tailles disponibles.

Une solution évidente à ce problème serait de prévoir un bourrelet pour appuyer le casque sur la nuque. Cependant les disparités à ce niveau étant de l'ordre de 4 à 5 cm, et un bourrelet étant par définition mou, les résultats obtenus par cette méthode ne sont pas satisfaisants.

L'invention résout ces problèmes d'inconfort et d'instabilité du casque en séparant la coque du casque en deux parties. Ceci permet d'assurer le positionnement du viseur par la partie haute et d'assurer l'adaptation du système de rétention par un ajustement de la position de la partie basse en fonction de la morphologie du pilote. Le casque est donc constitué de deux coques distinctes reliées par un dispositif mécanique autorisant un réglage dans le sens vertical pour tenir compte de la hauteur de la nuque et du cou par rapport aux yeux, dans le sens horizontal pour compenser les variations de longueur de tête et une rotation autour de l'axe transversal afin de

prendre en compte les variations morphologiques de la nuque et du cou.

L'invention a donc pour objet un casque caractérisé en ce qu'il comporte deux coques amovibles, une des coques, le calot ou coque supérieure, protégeant le haut de la tête, une autre coque, la minerve ou coque inférieure, protégeant la nuque, et en ce que les deux coques sont  
5 reliées par un dispositif mécanique permettant d'ajuster leurs positions relatives.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées  
10 qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une illustration d'un casque selon l'invention en place sur la tête d'un porteur ;
- Figure 2 : une illustration du dispositif d'ajustement ;
- Figure 3 : une illustration des différentes possibilités de réglage de la  
15 minerve.

La figure 1 montre un porteur 100 sur la tête duquel est posé un casque selon l'invention. Ce casque comporte un calot 101 composé d'une coque 102 et d'un habillage personnalisé 103. L'habillage personnalisé 103 est un pain de polystyrène qui a été usiné de façon à s'adapter parfaitement  
20 à la forme du haut de la tête du porteur. Grâce à cet habillage on peut ainsi positionner parfaitement le calot 101 de manière à ce que le système optique qu'il supporte soit correctement positionné par rapport aux yeux du porteur 100 du casque. Le rôle de l'habillage 103 est aussi d'amortir les chocs. Le rôle de la coque 102 est aussi de protéger des impacts.

Sur le calot 101 on fixe une visière 104 et un dispositif optique non représenté. Des images sont issues du dispositif optique et les rayons lumineux 105 qui les constituent se réfléchissent sur la visière 104 pour être perçus par l'œil 106 du porteur 100. Pour des raisons d'encombrement et de protection, la visière a une forme courbe. L'image issue du dispositif optique  
30 non représenté est donc prédéformée par ce dispositif avant d'être projetée sur la visière 104 de telle sorte que l'image projetée sur cette visière apparaisse comme une image non déformée au porteur. Pour cette raison il faut, d'une part que le dispositif optique et la visière 104 soit correctement positionné l'un par rapport à l'autre, d'autre part que la visière soit  
35 correctement positionnée par rapport aux yeux du porteur. C'est le calot,

grâce à son habillage personnalisé et à son positionnement sur la tête, qui remplit ce rôle.

- Il apparaît ici qu'une coque d'un calot peut convenir à plusieurs porteurs, à condition d'en changer l'habillage. Cela est intéressant car le coût de l'habillage est marginal par rapport au coût de la coque du calot.

La figure 1 montre aussi une minerve 107 comportant une coque 108, un coussinet 109 et un coussinet 110. La minerve 107 sert aussi de support à un haut-parleur 111. La minerve 107 est fixé au calot 101 grâce à un dispositif mécanique 113 composé des éléments 113a et 113b.

- Dans un exemple de réalisation préférée les éléments 113a et 113b sont situés de part et d'autre des oreilles du porteur au niveau de sa tempe. Le dispositif mécanique 113 sert, une fois les positions relatives du calot et de la minerve fixées, à mémoriser ces positions. C'est-à-dire le dispositif 113 fige les positions du calot et de la minerve. Sur la minerve 107 est aussi fixé une jugulaire 112 dont la tension est réglable. La jugulaire 112 sert à maintenir le casque sur la tête du pilote lorsque celui-ci est en mouvement.

- La position de la minerve 107 est ajustable, par rapport à la position du calot 101, ce qui permet d'amener le coussinet 109 au contact de la nuque du porteur. Cela permet de fournir un appui au casque, et d'éviter à celui-ci de basculer vers l'avant. En effet le dispositif optique est principalement situé sur le sommet du casque et vers l'avant de la tête. Le dispositif optique a donc tendance à faire basculer le casque vers l'avant. Le fait que la minerve 107 soit en appui sur la nuque supprime ce mouvement de basculement. Cela n'existait pas sur les casques précédents.

- Le coussinet 110 sert à assurer le confort du porteur, mais aussi une étanchéité acoustique et à l'environnement.

- Le calot 101 et la minerve 107 peuvent être réalisés dans des matériaux différents, ceci afin d'obtenir des rigidités différentes pour les deux éléments. En effet le calot 101 a besoin d'être plus rigide que la minerve 107. Le calot 101 supporte en effet le dispositif optique dont le positionnement doit être très précis et constant. Il ne faut donc pas que des efforts extérieurs viennent déformer le calot. La minerve 107 quant à elle doit être plus souple. En effet pour des considérations aérodynamiques et de confort, le casque doit épouser au plus près la forme de la tête. Sa mise en place nécessite donc une déformation de sa structure. En effet le sommet de la tête est plus

large que le bas. Cette contrainte entraîne une rigidité réduite pour les casques existants. Dans le casque selon l'invention on peut avoir une rigidité importante pour le calot et une rigidité beaucoup plus faible pour la minerve ce qui permet la mise en place du casque sans problème.

- 5 Une telle structure permet aussi au calot de ne pas se déformer sous l'effet de la tension de la jugulaire 112. Cette tension entraîne en effet une déformation de la structure du casque, qui perturbera le dispositif optique si celui-ci est déjà en limite de tolérance. En effet pour le module optique les tolérances sont très faibles et la moindre perturbation dans son
- 10 positionnement peut influencer dramatiquement le rendu optique.

Dans une réalisation préférée, un casque selon l'invention comporte quatre vis de mémorisation. Ces vis de mémorisation font parties du dispositif 113. Ces vis de mémorisation sont situées de part et d'autre des oreilles du porteur du casque et au niveau de ses tempes.

- 15 La figure 2 montre la coque 201 d'une minerve et la coque 202 d'un calot. Un casque selon l'invention comporte quatre dispositifs tels que celui qui va être décrit. Il s'agit d'un détail du dispositif 113b ou 113a. La coque 201 comporte un orifice 203. La coque 202 possède un orifice 204. Les orifices 203 et 204 sont en vis-à-vis, mais leur position relative peut être
- 20 modifiée. La figure 2 montre une platine 205. La platine 205 comporte en son centre un axe 206 muni d'un pas de vis 207. La platine 205 est située à l'intérieur du casque c'est-à-dire qu'elle est au contact avec la coque 201 de la minerve. L'axe 206 passe à travers les orifices 203 et 204. Lorsque la platine est au contact de la coque 201, l'axe 206 ne dépasse pas à l'extérieur
- 25 du casque. C'est-à-dire que sa longueur totale n'est pas supérieure à l'épaisseur de la coque 201 plus l'épaisseur de la coque 202 plus l'épaisseur d'une rondelle 208. La figure 2 montre une vis 209 composée d'un cylindre creux et comportant à l'intérieur un pas de vis correspondant au pas de vis 207. Une extrémité du cylindre est fermée par une tête de vis. Cette tête de
- 30 vis se situe à l'extérieur du casque, et permet de maintenir en pression les coques 201 et 202 entre la platine 205 et une rondelle 208.

- Lorsqu'on ajuste la position de la minerve par rapport à celle du calot, on dévisse la vis 209, ce qui libère les coques 201 et 202. Une fois la position idéale trouvée on revisse la vis 209 ce qui maintient en pression les
- 35 coques 201 et 202. On a ainsi mémorisé le réglage. En effet le porteur du

casque peut enlever son casque sans avoir à toucher au réglage. Lors d'une prochaine utilisation il pourra donc réutiliser celui-ci directement. De plus dans une variante de l'invention, on peut placer des rondelles élastomères entre la platine 205 et la coque 201 et entre la rondelle 208 et la coque 202.

5 Ainsi le fait de dévisser légèrement la vis 209 permettra de ne pas perdre le réglage actuel, mais de le modifier en jouant sur l'élasticité des rondelles. Le réglage peut être ainsi affiné pour une prochaine utilisation, si au cours d'une utilisation on se rendait compte qu'il n'était pas parfait.

De la dimension des orifices 203 et 204 dépend la possibilité de

10 réglage. Dans la pratique chacun de ces orifices de diamètre 20 mm permettent de couvrir une longueur légèrement inférieure à 40 mm à cause de l'encombrement des éléments de fixation 206 et 209. Cela correspond à la grande majorité des êtres humains. Cependant le principe de l'invention reste valable si les orifices 203 et 204 ont des dimensions différentes pour

15 chacun d'entre eux. De même l'ordre de grandeur des dimensions de ces orifices n'est pas figé. Si on envisage des casques pour une population ayant une disparité morphologique moins grande, les dimensions des orifices peuvent être de 10 mm.

La figure 3 montre un casque selon l'invention porté par un utilisateur.

20 Le casque de la figure 3 comporte un calot 301 et une minerve 302. Une fois le calot correctement positionné sur la tête du porteur, la minerve peut être déplacée, grâce à des dispositifs 303, suivant une translation horizontale 304, une translation verticale 305 ou une rotation 306. Les translations sont obtenues en desserrant l'ensemble du dispositif 303, alors que la rotation

25 peut être obtenue en ne desserrant qu'une partie du dispositif 303.

L'ensemble de ces mouvements, 304 à 306, permet de positionner correctement la minerve contre la nuque de l'utilisateur, mais aussi de régler l'action d'une jugulaire 307. La jugulaire 307 est fixée à la minerve 302 et maintient le casque en pression sur la tête du porteur. Les réglages

30 possibles permettent d'éviter les sensations d'étranglement en permettant de régler la direction et le point d'origine d'exercice de la tension par la jugulaire. Une fois correctement positionnées et maintenues, les images 308 issues d'un dispositif non représenté sont réfléchies sur une visière 309 vers les yeux 310 du porteur.

35 Afin d'accroître le confort d'un tel casque, on prévoit plusieurs taille de

minerve en fonction des utilisateurs. Les réglages à faire en fonction des utilisateurs sont donc moins importants. Cela réduit aussi l'importance des jeux, c'est à dire les dimensions des orifices 203 et 204 par exemple, à prévoir pour effectuer ces réglages. Le fait de prévoir différentes tailles pour les minerves possibles est rentable, en effet les contraintes de rigidité de la minerve sont moindres que ceux du calot, les matériaux employés pour réaliser la minerve sont donc moins coûteux.

- On peut aussi prévoir différentes minerves en fonction de la destination du casque. La figure 3 montre une minerve munie d'un microphone 311. Une telle minerve peut satisfaire les besoins d'un conducteur de char par exemple. Dans le cas d'un pilote d'avion d'arme, il faudra prévoir sur la minerve des moyens de fixation d'un masque à oxygène. De même les écouteurs ne sont pas utiles dans tous les cas. On peut donc prévoir des minerves qui ne seraient pas dotées d'emplacement pour positionner ces haut-parleurs.



## REVENDEICATIONS

1 - Casque caractérisé en ce qu'il comporte deux coques amovibles, une des coques, le calot (101) ou coque supérieure, protégeant le haut de la tête, une autre coque, la minerve (107) ou coque inférieure, protégeant la nuque, et en ce que les deux coques sont reliées par un dispositif (113a, 113b) mécanique permettant d'ajuster leurs positions relatives.

2 - Casque selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif mécanique comporte des vis (209) de mémorisation qui permettent de mémoriser les positions relatives du calot et de la minerve.

3 - Casque selon la revendication 2 caractérisé en ce que le calot et la minerve comportent des trous (203, 204) de passage de grandes dimensions, par rapport aux diamètres des vis de mémorisation, la plus grande dimension de ces trous étant par exemple d'environ 20 mm.

4 - Casque selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comporte quatre vis de mémorisation.

5 - Casque selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les vis de mémorisations sont situées à hauteur des tempes d'un porteur du casque, de part et d'autre de ses oreilles.

6 - Casque selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le calot et la minerve ont des rigidités différentes, le calot ayant de préférence une rigidité supérieure à la minerve.

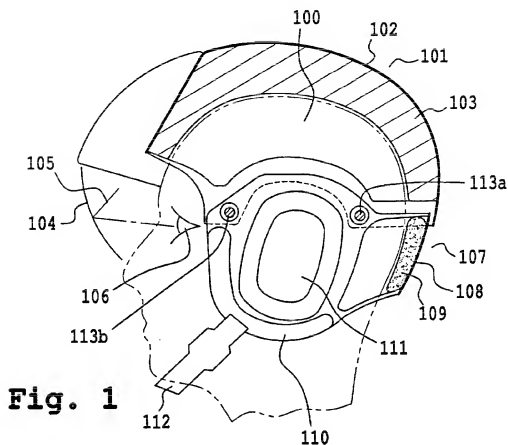
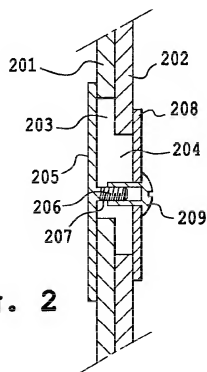
7 - Casque selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs type de minerve en fonction de la destination du casque et/ou de la morphologie du porteur.

8 - Casque selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la minerve comporte des emplacements prévus pour recevoir des écouteurs (111).

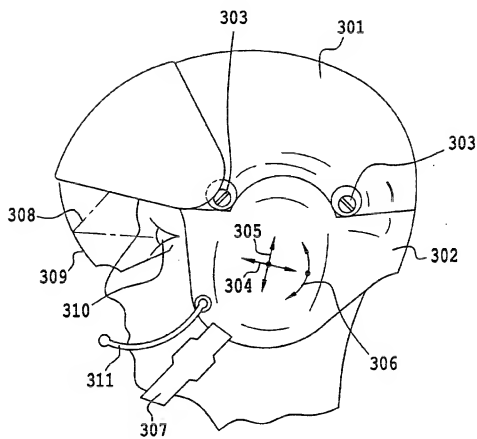
9 - Casque selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la minerve comporte un dispositif pour fixer un microphone (311).

10 - Casque selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la minerve comporte un dispositif pour fixer un masque à oxygène.

1/2

**Fig. 1****Fig. 2**

2/2

**Fig. 3**

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 574322  
FR 9906795

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 3 629 864 A (R. N. LATINA) 28 décembre 1971 (1971-12-28) * colonne 1, lignes 38-42, 44-46, 50-61 * * colonne 2, ligne 1 - ligne 75 * * colonne 3, ligne 1 - ligne 58 * * figures *	1,2
Y	---	6,8-10
A	---	3-5
Y	US 3 500 475 A (NORIMOTO OTSUKA) 17 mars 1970 (1970-03-17) * colonne 2, lignes 11-42, 67-72 * * colonne 3, ligne 1 - ligne 5 * * figures *	6
Y	---	8-10
	US 3 789 427 A (J. A. AILEO) 5 février 1974 (1974-02-05) * colonne 4, ligne 52 - ligne 55 * * colonne 6, ligne 33 - ligne 40 * * colonne 10, ligne 62 - ligne 68 * * colonne 11, ligne 1 - ligne 9 *	
A	---	1-5
	US 3 665 514 A (P. E. DURAND) 30 mai 1972 (1972-05-30) * colonne 1, ligne 48 - ligne 75 * * colonne 2, ligne 19 - ligne 75 * * colonne 3, ligne 1 - ligne 12 * * revendications 1,2,4,7; figures 1-4 *	
A	---	1-7
	US 4 404 690 A (C. R. FARQUHARSON) 20 septembre 1983 (1983-09-20) * colonne 5, lignes 35 - 43, 50 - 53 * * colonne 6, lignes 3 - 4, 17 - 67 * * colonne 7, ligne 1 - ligne 68 * * colonne 8, lignes 1 - 25, 36 - 68 * * colonne 9, ligne 1 - ligne 26 * * figures 1,2,6-9 *	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
6 mars 2000		Bourseau, A-M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intermédiaire</p>		
<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons</p>		
<p>5 : membre de la même famille, document correspondant</p>		